

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 5 月 26 日現在

機関番号：22605

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650097

研究課題名(和文) 実時間模倣型アバターを用いた身体表現・動作論と国別遠隔教育への適用

研究課題名(英文) The e-Learning system with an avatar for foreign students who have various cultural background

研究代表者

村越 英樹 (Murakoshi, Hideki)

産業技術大学院大学・産業技術研究科・教授

研究者番号：60239514

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、文化的背景が異なる複数の地域(海外)に向けて、遠隔教育を行う際に、アバター(講師の分身)を用いて、容姿や動作表現を変化させて、異なる文化背景を有する学生に適した教育コンテンツを提供する目的で実施した。韓国、中国および台湾の大学を訪問して、異文化による講義内で利用するジェスチャーや教授法の違いを調査した。また、アバターによる講義を実施するシステムを試作して、講師が実施する講義との比較実験を実施し、適切なジェスチャーによる講義の理解度において、両者の違いがわずかであることを示した。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study is to design and implement the e-Learning system for foreign students who have various cultural background. Features and gestures of a lecturer are different between the other cultural backgrounds. An avatar is used for the lecturer in the e-Learning system for adapting proper features and gestures depend on the cultural backgrounds. We researched 2 universities in Korea, 3 universities in China and 1 university in Taiwan, and recognized the differences in gestures and instructional designs, which are helpful for designing and implementing the e-Learning system. A prototype of the e-Learning system with an avatar is implemented.

研究分野：情報工学

キーワード：国別遠隔教育 身体表現 異文化動作論 実時間模倣型アバター 多国籍

### 1. 研究開始当初の背景

我々は、本学における海外との遠隔教育（身体動作や道具を伴う実技・実習など）の実践を通して、異文化に適合する教法を模索しているが、主流である TV 会議システムの 2 次元かつ狭い視野角の映像により身体表現・動作を伝達するだけでは、教育への影響因子とされる文化的要因（容姿や動作の習慣の差）を十分に伝達できず、時として教育効果を発揮できていない。一方、申請者の先行研究で、モーションキャプチャとヒューマンモデルを用いた技能伝承<sup><引用文献>①</sup>において、動作と印象および学習を促進する身体表現・動作論を展開してきた。今回、これを発展させたアバター（インターネット上の自分の分身）の様々な特徴（変身、任意視点可、3D 表示）を利用する。さらに、国別文化の差異のモデル化に関する知見<sup><引用文献>②</sup>を展開することで、多様な異文化の差異に同時適応する形の国別遠隔教育システムを提供できると考えた。

### 2. 研究の目的

アバター（インターネット上の自分の分身）の持つ特徴（変身、任意視点化、3D 表示）を活用して、講師の容姿をアバターに実時間で表現し、複数の外国への同時遠隔講義を円滑に進めるアバターの身体表現・動作論を確立することを目的とし、次の 3 つの研究テーマを設定する。

(1) 身体表現・動作の文化的要因による教育効果への影響度の解明

国別により、身体表現・動作（服装、髭、挨拶、身振りなど）が文化的要因に基づき、どの程度、心理的影響を与え、それがどの程度、教育効果に影響するかを計測し、整理・体系化を図る。

(2) 高表現アバターから低表現アバターへの身体表現・動作における意識・理解度の違い  
インフラが不十分な開発途上国では、高表現アバターの長時間伝達・表示は難しい。このため、低表現アバターを用いる。高表現から低表現のアバターの身体表現・動作の違いが教育の場において、どの程度、教育効果に影響するかを測る。

(3) 背景の異なる複数国への同時遠隔教育法の可能性

遠隔教育は複数国同時配信実現の可能性を有している。このとき、複数国の異文化をなるべく吸収する形での教法が要求される。このあり方を見出す。

### 3. 研究の方法

(1) 中国、韓国等のアジア圏各地の大学を訪問し、文化的要因による講師の身体表現・動作の違いや、それに伴う学生の理解度の違いについて調査を実施する。アンケートに基づく定量的評価、インタビューに基づく定性的

評価を行い、分析を行う。

(2) 講義中の講師の動作をモーションキャプチャシステムで取り込み、低表現アバターに変換するシステムを構築し、低表現アバターによる講義を視聴可能とする。このシステムを利用して、低表現アバターによる講義での理解度等について実験を行う。

(3) 本学が保有しているネットワーク環境で国別同時配信が可能であることを調査し、国別同時配信の可能性を探る。

### 4. 研究成果

(1) 韓国、中国および台湾の大学を訪問し、フィールド調査を実施した。

① 韓国（蔚山大学：H24、東義大学：H25）

事前の文献調査により、日韓間では身体動作の意味または相手に与える印象に関して異なる動作表現があることが分かっていたので、平成 24 年度の蔚山大学の調査では、これらの動作表現を含む模擬講義を行い、身体動作に関するアンケート調査を行った。この調査により、身体動作の意味の違いを実証した。平成 25 年度には、東義大学を対象として、日韓間で異なる意味となる動作を取り入れた模擬講義を実施し（遠隔授業および訪問授業）、聴講学生にアンケート調査および聞き取り調査を行った。この実験によって「異文化間の行動の違いが学習者に影響を及ぼす」が正しいこと、およびジェスチャーはうまく入れれば講師への信頼や内容の理解が増すが、下手に使うと講師への信頼が失われることが分かった<sup>[学会発表] ①</sup>。

② 中国（北京理工大学：H24、中南大学：H25、華東理工大学：H25）

日中間では技術伝承のマニュアルの記載に相違があることに着目して、平成 24 年度の北京理工大学での訪問調査では、教授法の違いについて、教員に聞き取り調査を行った。中国では学習者のアレンジの余地を残す柔軟な教授法が用いられていることがわかり、中国向けの遠隔教育を実施する際に重要なファクタになるとの知見を得た。この知見から、平成 25 年度の調査では、事前に中国からの留学生に聞き取り調査を行い、大学における講義の構成や進め方に関するアンケート用紙を作成した。中南大学、華東理工大学を訪問して、理工系学生を対象としたアンケート調査を実施し、中国人理工系学生が持つ学習スタイルと教育志向を抽出し、e-Learning コンテンツの設計の指針を示した<sup>[雑誌論文] ①②</sup>。

③ 台湾（国立暨南国際大学：H26）

アジア圏での新しい地域として、国立暨南国際大学（台湾）を訪問、調査を実施した。当大学は、国際文化・教育・比較教育を専門とする国際化した大学であり、多様な外国人留学生を多数受け入れている。異文化背景を考慮した e-Learning システムおよびコンテンツ

の作成に有益な情報を収集した。

(2) 講師が講義を実施するときの動作をモーションキャプチャ装置で記録し、四角錐を基本要素とするアバターを表示するシステムを試作した。この試作機を用いて作成したアバターによる講義と実写(講師)による講義(図1)を本学学生に視聴させて、講義内容の理解度、アバターの動作の理解等について調査した。図2に示すように、指で指す場所や顔の向きの認識では、アバターでの認識率は講師の約50%程度であるが、講義内容の理解では、大きな違いが無いことを確認した〔学会発表〕③。



(a) 実写(講師)



(b) アバター

図1 実写(講師)とアバターによる実験画像

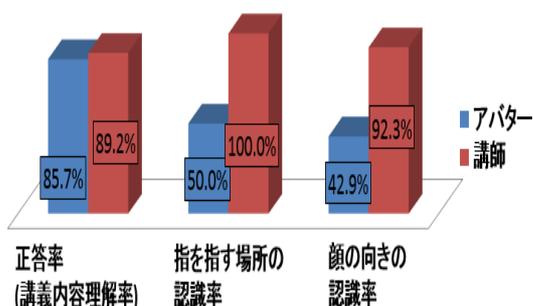


図2 実写(講師)とアバターの講義比較結果

(3) 同時配信システムの検討を行い、本学が所有する器材で対応可能であることを確認した。日韓の2国間では、このネットワークを利用して、遠隔講義(模擬講義)を実施したが、同時配信実験には至らなかった。

#### <引用文献>

① K. Seki, J. Hatayama, Y. Takase, K. Ishii, T. Kobayashi, H. Murakoshi and H. Hashimoto, Image Training Assist System for Motor Skill Learning, Proc. of IEEE/ASME Inter. Conf. on Advanced Intelligent Mechatronics, 2005

② 浅間一、橋本洋志、他：国別適応型サービス設計のためのサービス価値導出プロセスの観測と同定のための企画調査, JST RISTEX, 2011

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

① 陳俊甫、村越英樹、橋本洋志、余錦華、学習スタイルと教育ニーズを配慮した e-Learning システム構築の探求：中国人理工系学生の調査を中心に、日本 e-Learning 学会誌、査読有、Vol. 15、2015、採録決定済み

② 陳俊甫、村越英樹、橋本洋志、余錦華、中国人理工系学生の学習習慣と教育志向性に関する調査、産業技術大学院大学紀要、査読無、第 8 号、2014、pp. 219-226

③ T. Murao、Y. Hirao、H. Hashimoto、Skill Level Evaluation for Taijiquan Based on Curve Fitting and Logarithmic Distribution Diagram of Curvature、SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration、査読有、Vol. 6、No. 4、2013、pp. 276-280 DOI:10.9746/jcmsi.6.276

[学会発表] (計 3 件)

① 慎祥揆、橋本洋志、吉田育代、村越英樹、川田誠一、浅間一、異文化間の行動の違いが学習者に及ぼす影響に関する実験的研究、2014 年度サービス学会 第 2 回 国内大会、開催日：2014 年 4 月 28 日～29 日、公立はこだて未来大学 (〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116 番地 2)

② 陳俊甫、余錦華、橋本洋志、浅間一、ホテル接客サービスにおける日中間の国別差異の探究、2013 年度サービス学会 第 1

回 国内大会、開催日:2013年4月10日?11日、同志社大学(寒梅館:室町キャンパス 〒602-8580 京都市上京区今出川通り烏丸東入)

- ③ 根岸司、村尾俊幸、村越英樹、橋本洋志、バターを用いた教示法の有効性の検討、計測自動制御学会 第13回システムインテグレーション部門講演会、開催日:2012年12月18日~20日、福岡国際会議場(福岡市博多区石城町2-1)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

村越 英樹 (MURAKOSHI, Hideki)

産業技術大学院大学・産業技術研究科・教授

研究者番号: 60239514

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号:

### (3) 連携研究者

橋本 洋志 (HASHIMOTO, Hiroshi)

産業技術大学院大学・産業技術研究科・教授

研究者番号: 60208460

村尾 俊幸 (MURAO, Toshiyuki)

早稲田大学・理工学術院・次席研究員 (研

究員講師)

研究者番号: 00447038

陳 俊甫 (CHEN, Junfu)

産業技術大学院大学・産業技術研究科・助教

研究者番号: 30513733

慎 祥揆 (SHIN, Sanggyu)

産業技術大学院大学・産業技術研究科・助教

研究者番号: 60615540